Smart Systems
for Solar Power

IBC SOLAR

Manuale d’installazione

IBC TopFix 200

Versione 14.01, del: 18/08/2014

Gentile Cliente,

grazie per aver scelto un prodotto IBC SOLAR! Proverà da Lei la qualità e l'affidabilità del sistema di montaggio IBC TopFix 200.

Per semplificare l'installazione e la messa in opera del Suo sistema di montaggio IBC TopFix 200, abbiamo incluso queste dettagliate istruzioni per l'installazione.

Obiettivo è quello di aiutarLa a prendere velocemente dimestichezza con l'installazione dei profili e dei moduli. Legga con attenzione queste istruzioni prima di procedere all'installazione. Per qualsiasi ulteriore esigenza, prenda contatto con il Suo referente IBC SOLAR, sarà felice di assisterla.

Saluti solari

Il suo team IBC SOLAR

Indice dei contenuti

01. Lista degli attrezzi 4

02. Informazioni generali, standard e regolamentazione 5

03. Procedura di installazione 8

04. Installazione dei diversi sistemi di montaggio 12

05. Installazione dei profili di supporto 34

06. Installazione dei moduili fotovoltaici 36

07. Installazione del sistema di supporto a due livelli 38

08. Supporto Delta 40

09. IBC FrameFix 44

10. Lista dei componenti 45

11. Appendice 55

01. Lista degli attrezzi

- Avvitatore a batteria con diverse punte (Torx, Phillips, ecc.)
- Punte da trapano (max. Ø 15 mm)
- Matita
- Metro a nastro
- Metro pieghevole
- Manuale
- Chiave a mezzaluna, misura SW10, SW13 e SW15
- Trapano elettrico o avvitatore a batteria con set di prese e limitatore di coppia
- Smerigliatrice angolare con disco diamantato
- Cacciavite Torx con impugnatura a T, misura TX 40
- Chiave dinamometrica

Al paragrafo 4.8.2 sono elencati altri attrezzi necessari per il sistema di montaggio IBC trapezioidale, il cui sistema di fissaggio differisce dagli altri.

02. Informazioni generali, standard e regolamentazione

Il sistema di montaggio IBC TopFix 200 è utilizzato per installare i vostri moduli fotovoltaici.
I moduli sono assicurati da elementi di fissaggio e profili di supporto.
La quantità dei componenti varia a seconda delle dimensioni del sistema.

Informazioni importanti

- Il suo sistema IBC TopFix 200 è fornito completo di tutti gli accessori.
- Prima di iniziare l'installazione, verifichi che siano presenti tutti gli elementi (utilizzando la lista sulla confezione e la lista dei componenti in appendice).
- Lavori di natura elettrica devono essere realizzati da elettricisti qualificati!
- In caso di utilizzo di inverter senza trasformatore ogni modulo fotovoltaico va messo a terra ed integrato ad un collegamento di terra equivalente, secondo le linee guida del produttore.
- Devono essere osservate le linee guida vigenti emesse dai costruttori delle coperture!
- La condizioni per la garanzia IBC di 10 anni possono essere prese in considerazione unicamente se sono stati utilizzati esclusivamente componenti IBC SOLAR. Non verranno accettati reclami nel caso vengano utilizzati materiali di altri fornitori.

Importanti informazioni e standard generali connessi al dimensionamento

L'intero impianto fotovoltaico deve essere installato nel rispetto degli standard ingegneristici generalmente riconosciuti.

Si assicuri di seguire le norme vigenti ed i regolamenti per la prevenzione degli incidenti.
Rispettare, nella progettazione, nell' installazione e nella manutenzione degli impianti, tutte le leggi, regolamenti e direttive vigenti, le norme e gli standard DIN, le regolamentazioni relative alle connessioni tecniche (TAB), i regolamenti per la prevenzione degli incidenti, le norme per la prevenzione degli incendi e le diverse norme tecniche connesse alle opere in quota e sulle coperture degli edifici.
Modifiche non autorizzate e/o un uso improprio dei componenti nella realizzazione e nell'installazione dell'impianto rendono nullo qualsivoglia reclamo.

Moduli fotovoltaici

Devono essere utilizzati solo moduli fotovoltaici che riportino un valido certificato:

IEC 61215 / IEC 61646 e classe di protezione II / IEC 61730.

Moduli fotovoltaici con cornice

Si precisa che apportare qualsivoglia modifica (ad esempio praticando fori aggiuntivi) alla cornice del modulo può rendere immediatamente nulla la garanzia.
Al fine di adempiere alle condizioni contrattuali, devono essere rigorosamente rispettare le istruzioni di installazione.

Protezione dai fulmini e dalla sovratensione

La protezione dai fulmini e dalla sovratensione dell'impianto fotovoltaico deve soddisfare le specifiche vigenti relative alle norme:

- DIN/VDE 0185 Part 1 to 4,
- DIN/VDE 0100 part 712
- VdS 2010.

Per informazioni di dettaglio, fare riferimento alle direttive specifiche ed ai relativi standard.

In linea generale si raccomanda di integrare le strutture e la cornice dei moduli al collegamento di terra del sito e di utilizzare i dispositivi di protezione dalle scariche elettriche.

Il collegamento di terra è obbligatorio, in caso di utilizzo di moduli privi di classe di protezione II e/o di inverter senza trasformatore.

Il diametro del collegamento di terra deve corrispondere al diametro del cavo principale di CC; ad ogni modo, deve essere almeno di 6mm² (in rame).

Se l'edificio è dotato di un sistema di protezione dai fulmini e l'impianto non è collocato all'interno dell'area coperta dal dispositivo, la cornice del modulo e la struttura di montaggio devono essere integrati ad un sistema di protezione dei fulmini esterno e devono essere installati i dispositivi di protezione da sovratensione.

Il diametro della connessione elettrica deve essere almeno di 16 mm² (rame). Si prega di seguire le disposizioni correnti.

Posa dei cavi

Iniziando dall'installazione della cornice, devono essere osservati diversi punti riguardanti le linee di potenza e la posa dei cavi:

- Per evitare sovraccarichi di tensione dovuti all'azione dei fulmini, il circuito di conduzione deve essere il più contenuto possibile.
- I cavi devono essere posati in modo tale che neve e ghiaccio possano facilmente scivolare via.
- Non deve essere presente acqua negli spazi in cui sono posati i cavi. È necessario assicurarsi che ogni accumulo d'acqua sia costantemente drenato.
- I cavi dovrebbero essere protetti dalle radiazioni UV e dagli effetti dell'acqua per quanto possibile.

Dimensionamento

La progettazione del layout ed il dimensionamento del sistema di montaggio TopFix 200 sono sviluppati dal software PV Manager prodotto da IBC SOLAR, che permette di determinare i fattori di carico e l'idoneità dei componenti dell'installazione per il suo tetto.

PV Manager è un software di progettazione e non sostituisce i calcoli statici ufficiali.

Nel caso non avesse a disposizione PV Manager, richieda al suo referente IBC SOLAR il calcolo e la progettazione del sistema di montaggio.

Importante!

I calcoli per la costruzione del tetto e di ciascun'altra struttura non rientrano nei calcoli statici per l'impianto fotovoltaico. Un esperto del settore edile dovrà esaminare e approvare i nuovi carichi.

03. Procedura di installazione

Esistono diverse combinazioni possibili per la disposizione dei sistemi di montaggio e dei moduli su di un tetto. La disposizione comunemente utilizzata è l'installazione di profili di supporto orizzontali e il posizionamento dei moduli verticali. Per questo motivo il resto della procedura viene descritta per una disposizione di questo tipo.

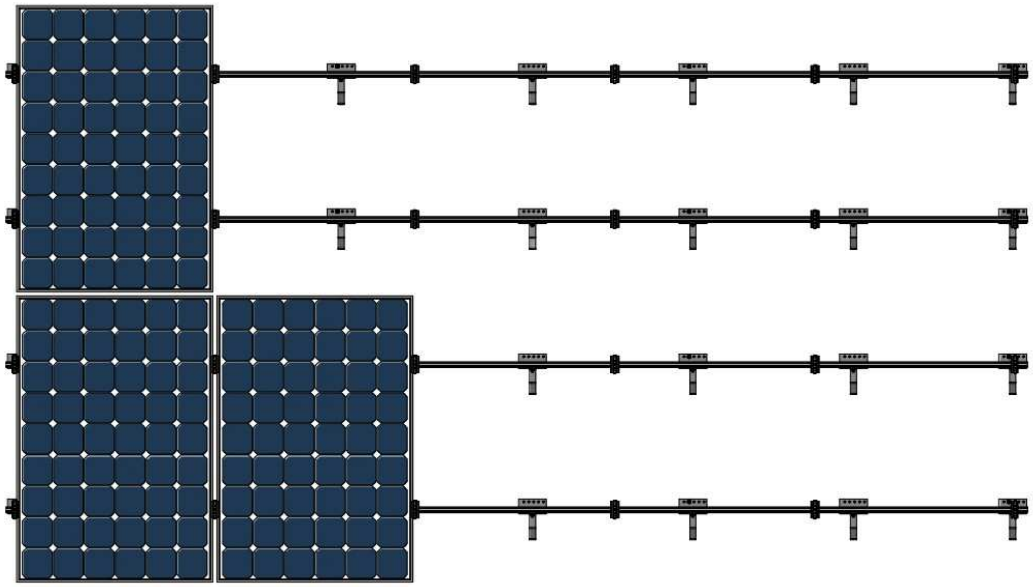


Fig. 1: Vista del sistema di montaggio IBC TopFix 200 per tetto a falda

Importante!
Si ricorda che, operando in quota e sulle coperture, devono essere rispettate le norme ed i regolamenti vigenti per la prevenzione degli incidenti.

Per una maggior chiarezza espositiva, l'assemblaggio del sistema di montaggio IBC TopFix 200 viene mostrato in forma schematica avvalendosi dei seguenti disegni tecnici:

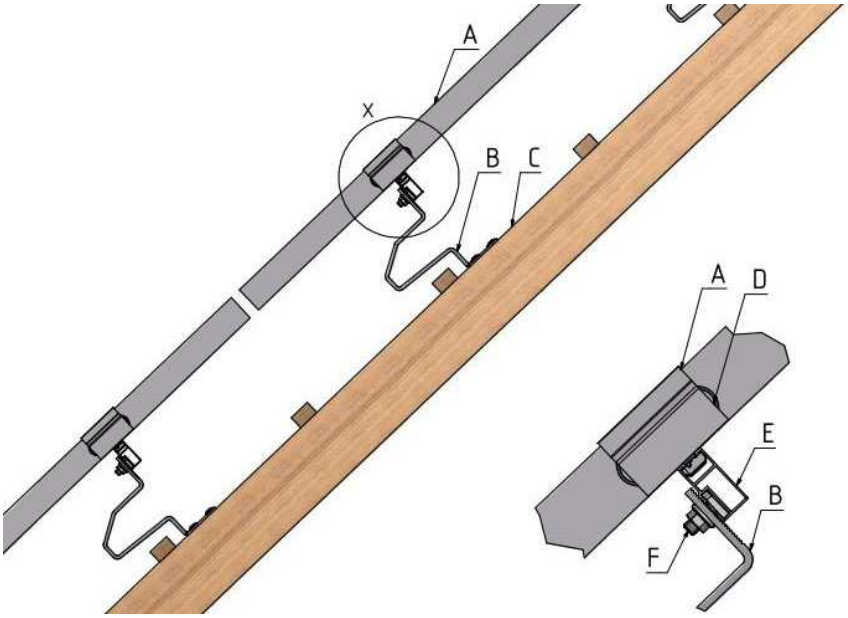


Fig. 1.1: Fissaggio per il sistema di montaggio IBC TopFix 200 per tetti a falda

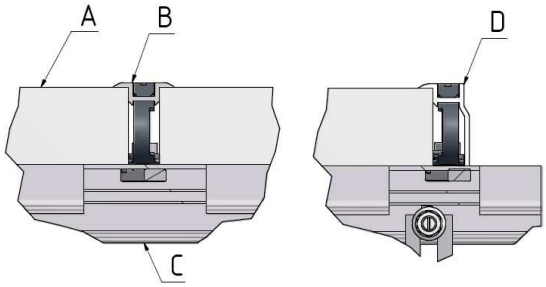


Fig. 1.2: Fissaggio del modulo al sistema di montaggio IBC TopFix 200 per tetti a falda

	Descrizione
A	Modulo fotovoltaico
B	Staffe per il tetto
C	Trave
D	Morsetto esterno
E	Profilo di supporto TF50 / TF50-c / TF60
F	Vite con testa a "T" M10x25 A2 e bullone di serraggio M10 A4

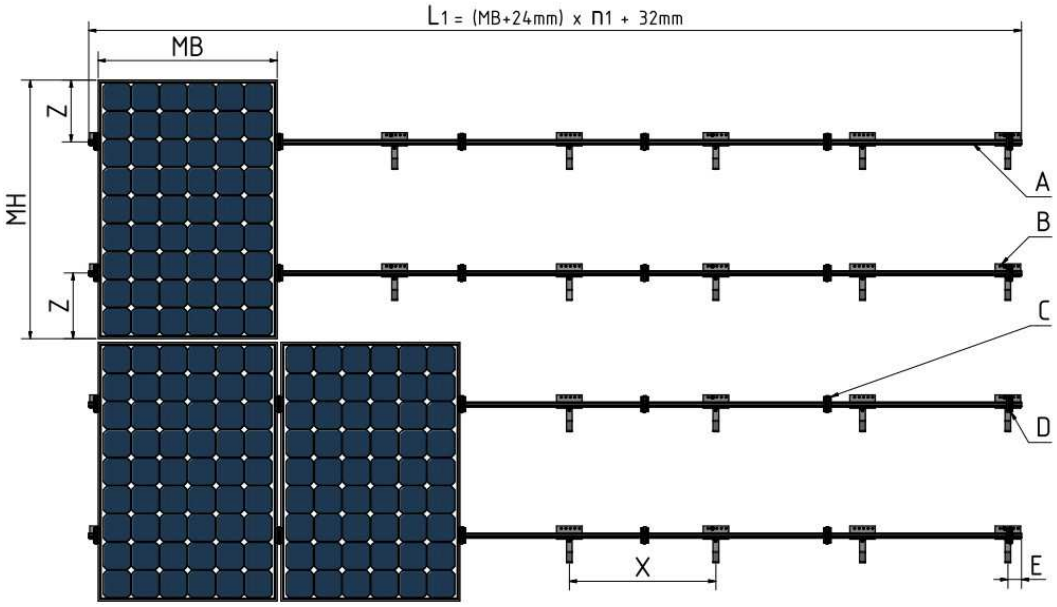


Fig. 1.3: Installazione del sistema di montaggio IBC TopFix 200 per tetti a falda

	Descrizione
L = (MB + 24 mm) × n + 32 mm	Lunghezza del profilo di supporto = (MW + 24 mm) × numero di moduli per fila + 32 mm
MB	Larghezza modulo
MH	Lunghezza modulo
A	Profilo di supporto TF50 / TF50-c / TF60
B	Staffe per il tetto
C	Morsetti interni
D	Morsetti esterni
E	Max. 400mm
X	X – intervallo di fissaggio selezionato (progettazione del layout con il software PV Manager)
Z	Max. ¼ dell'altezza del modulo (seguire le specifiche fornite dal produttore del modulo)

Importante!

- Al fine di adempiere alle condizioni di garanzia devono essere rispettate le istruzioni per l'installazione e le specifiche tecniche dei produttori dei diversi moduli fotovoltaici.

- Utilizzare PV Manager per calcolare il fattore di carico delle coperture e l'idoneità dei componenti di installazione per il suo tetto, prendendo in considerazione sia le condizioni in sito che i regolamenti e gli standard vigenti.

- Si raccomanda di distanziare di almeno 20 mm i singoli moduli.

04. Installazione dei diversi sistemi di montaggio

4.1 Note generali sul dimensionamento

L’impianto fotovoltaico su tetto è esposto ad importanti carichi, quali quelli da neve, ma soprattutto è esposto all’azione del vento. Un fissaggio non adeguato dell’impianto fotovoltaico – ed in particolare dei moduli – può apportare seri danni a persone e cose. Per questo motivo, è fondamentale rispettare le seguenti istruzioni.

Il numero dei punti di fissaggio al tetto dipende sempre dalla particolare conformazione dello stesso, dall’altezza dell’edificio, dall’inclinazione della falda, dalle condizioni di neve e vento tipiche della zona ed altri fattori. La scelta ed il numero dei componenti necessari all’installazione sono determinati con il supporto del nostro software di progettazione e calcolo PV Manager.

Le aree di margine e gli angoli devono essere considerate separatamente in accordo alla norma DIN 1055 – o en 1991-1-4 in virtù dei maggiori carichi che possono determinarsi a causa dell’azione di sollevamento del vento. Ulteriori dettagli sul dimensionamento dei punti di fissaggio in sede di progetto sono disponibili sul PV Manager. Calcolare e verificare i dati, tenendo presente gli standard correnti. A tal proposito, si consiglia di rivolgersi ad un esperto del settore edile.

Prima di iniziare l’installazione, deve essere verificata l’idonea stabilità delle parti e delle strutture in legno esistenti. La sottostruttura in legno deve avere una durata di oltre 20 anni. In caso di dubbio, consultare un esperto del settore edile o un falegname.

Come regola generale, verificare le condizioni statiche in loco e se la copertura e la sottostruttura (travi e arcarecci) sono in grado di sopportare la pressione supplementare e i carichi dinamici dell'impianto FV.

IBC SOLAR non si assume alcuna responsabilità per l'integrità del tetto, dipendendo questo principalmente dalla qualità di esecuzione del montaggio o del fissaggio. Osservare le norme di costruzione così come le linee guida e le istruzioni del produttore della copertura. I componenti del sistema di montaggio non devono essere trattati con prodotti anti-corrosione, salvo installazioni in luoghi specifici (ad esempio a contatto con sabbia, nelle immediate vicinanze della costa, in ambienti acidi o alcalini).

Non sono consentiti cambiamenti. L'uso improprio dei nostri componenti nelle fasi di assemblaggio e di installazione compromette la validità della garanzia.

4.2 Installazione delle staffe

Al fine di soddisfare le condizioni di garanzia (tenuta del tetto, ecc.) si raccomanda di far fissare le staffe ad una ditta specializzata in coperture. Osservare, inoltre, le linee guida e le specifiche tecniche fornite da chi ha fornito o realizzato le coperture, in particolare, nel caso in cui si utilizzino accessori del produttore stesso, così come i dati sulle dimensioni delle travi, nel rispetto delle norme DIN 1052 riportate in figura 16.1 a pagina 56.

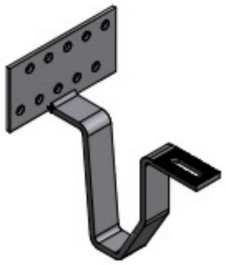


Fig. 2: Staffa

Passaggi dell'installazione:

- Rimuovere le tegole sopra la trave.
- Sistemare la staffa per il tetto nella depressione del coppo ed allinearla centralmente.
- Avvitare la staffa al tetto utilizzando due viti a testa flangiata 8x100. Non è necessario pre-forare.
- Allineare le restanti staffe, fissandole l'un l'altra utilizzando un filo.
- Riposizionare le tegole.

Importante!
Non utilizzare le staffe installate come fossero una scala, anche perché il coppo potrebbe essere danneggiato da un'eccessiva concentrazione del peso.

Fig. 2.1: Staffe fissate alla trave

Fig. 2.2: Staffa installata correttamente

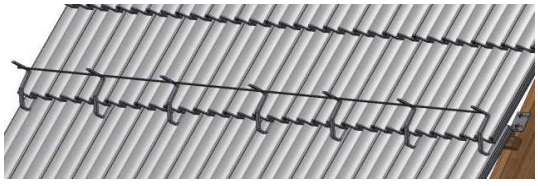


Fig. 2.3: Allineamento mediante filo

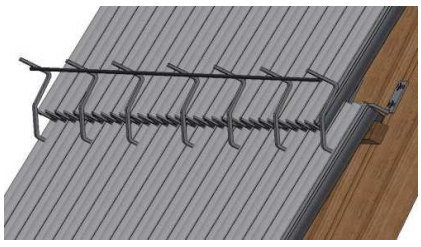


Fig. 2.4: Allineamento mediante filo

Se le staffe non possono essere installate come mostrato in figura a causa della conformazione delle tegole o del posizionamento della scanalatura del coppo, è obbligatorio contattare un esperto in coperture. Modifiche ai materiali della copertura (tegole, pannelli, pietra ricostruita, etc.) possono essere apportate unicamente in accordo alle normative vigenti ed alle linee guida del costruttore.

Importante!
L'asta della staffa è posta nella scanalatura del coppo e dovrebbe avere una distanza di 5 mm dalla superficie della tegola. Se necessario è possibile installare uno spessore di materiale idoneo nello spazio tra la trave e la piastra di base della staffa.

La copertura del tetto non deve essere danneggiata da carichi derivanti dalle staffe installate. Se esiste questo rischio, devono essere installati degli idonei supporti aggiuntivi sotto la tegola al fine di distribuire il carico. In particolar modo con le coperture più vecchie, tegole piane e tetti in ardesia, ed in zone soggette ad importanti carichi di neve, è raccomandato l'uso di supporti in lamiera o elementi di lattoneria.

Le viti di sicurezza nelle travi e le travi stesse sono estremamente importanti al fine di evitare stress al sistema. Le viti per pannelli truciolari non sono adatte allo scopo in virtù delle ridotte dimensioni del diametro della testa. Si raccomanda di avvitare le staffe alla trave utilizzando due viti a testa flangiata 8x100 della nostra gamma prodotti, per le quali non è necessario pre-forare, o utilizzare in alternativa le viti da legno.

Le staffe sono adatte alla maggior parte delle tipologie di tegole. In casi specifici, può essere necessario rimuovere piccole parti dal tetto utilizzando una smerigliatrice angolare e dischi adatti allo scopo al fine di assicurare che le tegole restino allineate. È importante notare che questa operazione richiede un certo livello di pratica e precisione per evitare di rimuovere troppo materiale che potrebbe compromettere l'impermeabilizzazione del tetto. È necessario inoltre rispettare le linee guida del produttore della copertura. Particolare attenzione dovrebbe infine essere riservata al regolamento per la prevenzione degli incidenti.

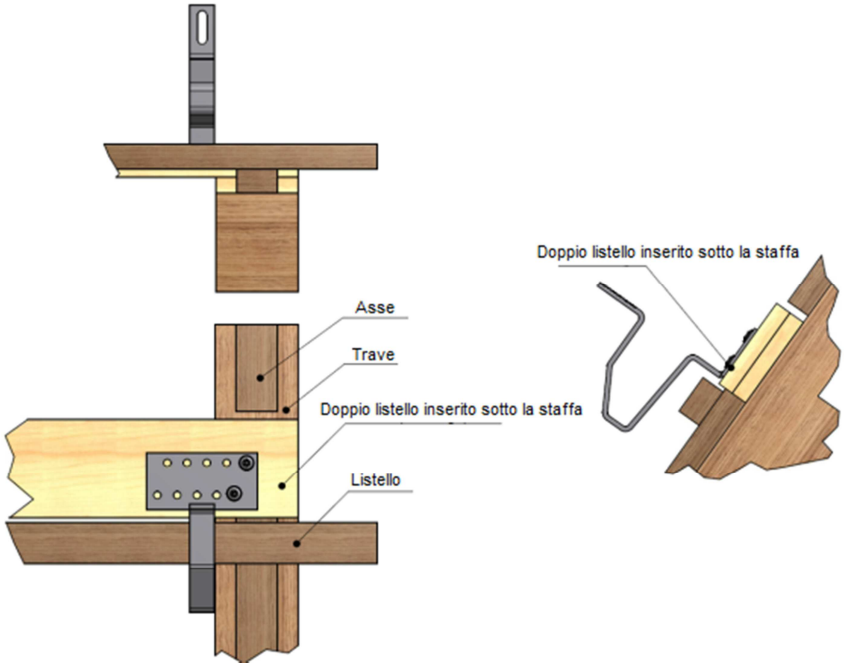


Fig. 2.5: Staffa con asse per la distribuzione del carico

4.3 Tipi di staffa

4.3.1 Staffa "Standard S+" (codice art. 6700100026)

La staffa “STANDARD S+” viene utilizzata comunemente.

È adatta per i tipi di tegola più diffusi.

Fig. 2.6: Staffa "Standard S+"

4.3.2 Staffa "Mammut S+" (codice art. 6700100027)

La staffa “Mammut S+” è utilizzata per garantire la sicurezza della struttura anche sotto importanti carichi di neve. Questa staffa ha valori di stress più elevati rispetto alla staffa "STANDARD S+". In alcune condizioni (ad esempio in zone con ridotti carichi di neve), è possibile montare la staffa MAMMUT S+ ogni due travi, riducendo così il numero di staffe utilizzate.

Fig. 2.7: Staffa "Mammut S+"

4.3.3 Staffa per tetti con tegole piane (codice art. 6700100030)

Le tegole piatte differiscono per forma dagli altri tipi di tegole, per questo necessitano di un differente tipo di staffa.

Fig. 2.8: Staffa per tetti con tegole piane "Biber S+"

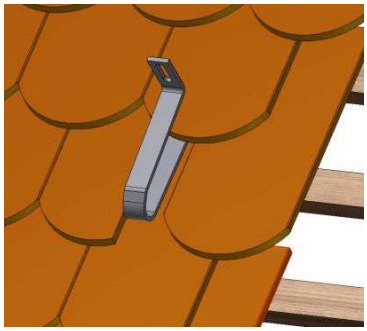


Fig. 2.9: Esempio di installazione Staffa per tetti con tegole piane "Biber S+"

4.3.4 Staffa per tetti in ardesia (codice art. 6700100031)

Una staffa speciale da utilizzare per tetti in ardesia. Questo tipo di staffa è stato progettato espressamente per tale tipo di copertura.

Fig. 2.10: Staffa per tetti in ardesia "Schiefer S+"

4.4 Viti ASD - Montaggio in tetti con isolamento

Le viti ASD vengono utilizzate per fissare le staffe quando è presente uno strato di isolamento tra il piano della trave e il listello. L'isolamento non deve essere sottoposto a carico statico, nè carico puntuale, come ad esempio le staffe. Il peso dalle staffe viene scaricato mediante le viti ASD direttamente sulla struttura portante sottostante.

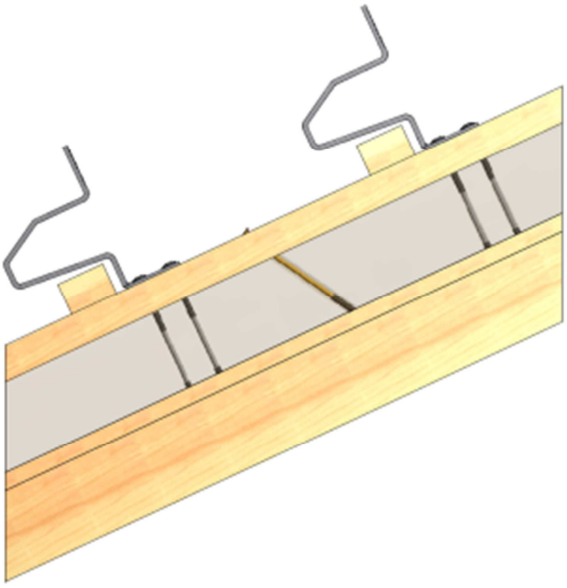


Fig. 3: Staffa montata in tetto con isolamento

Per il montaggio, procedere come segue:

- Per fissare la staffa sono necessarie due viti ASD a testa piatta.

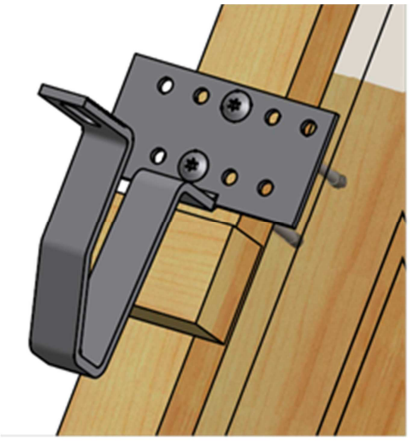


Fig. 3.1: Inserire le viti a testa piatta

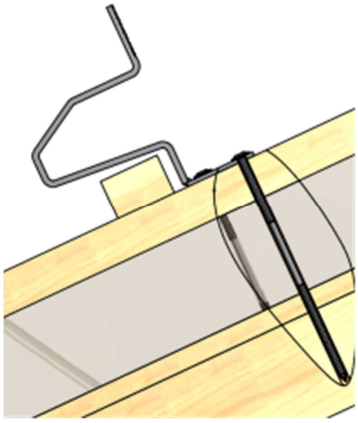


Fig. 3.2: Viti a testa piatta inserite

- In corrispondenza di ogni staffa dev'essere aggiunta un'ulteriore vite a testa svasata, inserita con angolazione di 60°, per l'assorbimento dei carichi trasversali.

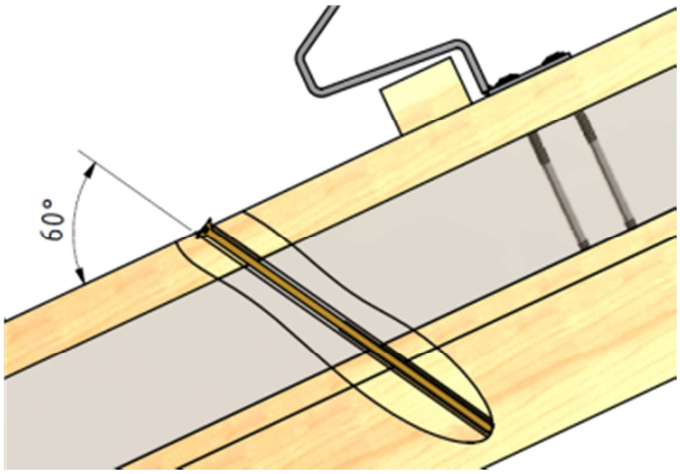


Fig. 3.3: Inserire la vite a testa svasata per l'assorbimento dei carichi

Selezionare la lunghezza delle viti seguendo i valori riportati in Fig. 3.4 o forniti dal software PV Manager di IBC SOLAR AG. Non è necessario effettuare fori prima di inserire le viti.

Descrizione	Codice articolo	Spessore del tetto* (190-239 mm)	Spessore del tetto* (240-260 mm)
Vite a testa piatta 8x240-A2 con doppio filetto	6900300014	X	
Vite a testa piatta 8x300-A2 con doppio filetto	6900300015		X
Vite a testa svasata 8x280-A2	6900300016	X	
Vite a testa svasata 8x340-A2	6900300017		X

Fig. 3.4: Lunghezza delle viti

*) sottostruttura del tetto + isolamento + contro-listello + ulteriori 50mm

4.5 Staffa "Mammut Form S+"

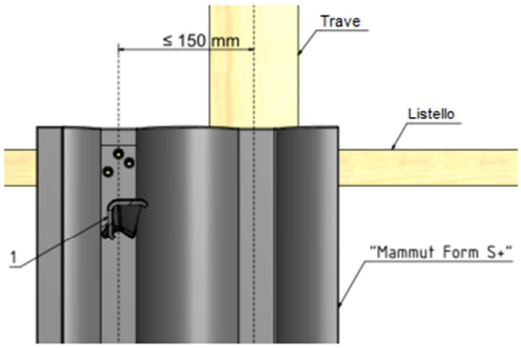
Si applicano i termini e le condizioni descritte al punto 4. La staffa “MAMMUT Form S+” è approvata per listelli da 30×50 mm e da 40×60 mm.

Per conoscere le disponibilità per tipo e colore delle tegole, può fare riferimento al Suo partner IBC specializzato.

Nota bene:
Difetti estetici superficiali (graffi) non hanno effetto sulle proprietà strutturali ed anti-corrosione delle staffe e non costituiscono elemento di reclamo.

4.5.1 Installazione delle staffe "Mammut Form S+"

Step 1:



Legenda:
(1) Staffa
(2) Profilo di rinforzo
(3) Elemento di supporto
(4) Vite autoforante 4.2×32 mm
(5) Vite autoforante 5.0×120 mm
(6) Vite autoforante 5.0×60 mm

Fig. 4: Staffa "Mammut Form S+"

- Determinare la posizione della staffa così da assicurarsi che la distanza tra il punto di fissaggio ed il centro della trave non ecceda i 150 mm.

Step 2:

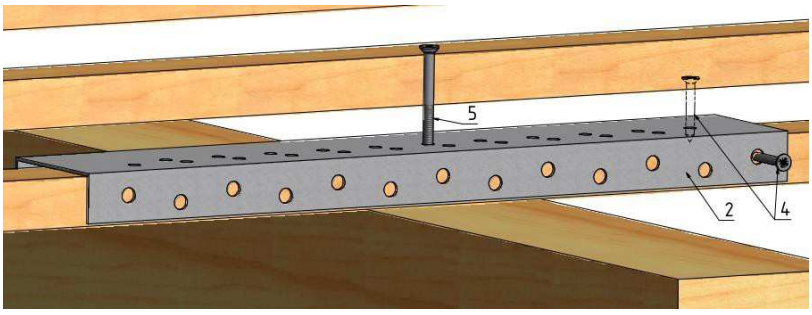


Fig. 4.1: Fissaggio del profilo di supporto

- Rimuovere le tegole e definire il posizionamento.
- Far scorrere il profilo di rinforzo (2) orizzontalmente sino a che l’asola dell’elemento di supporto sia in corrispondenza dell’asola del profilo stesso. Fissare il profilo di rinforzo con una vite (4) (la vite può anche essere avvitata da sopra).
- Rimuovere la staffa, quindi fissare il profilo di rinforzo alla trave, utilizzando le viti (5).

Step 3:

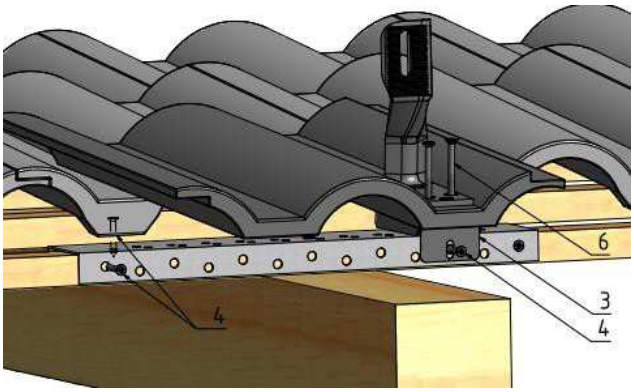
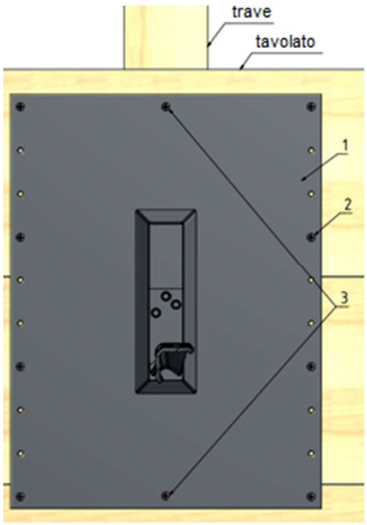


Fig. 4.2: Connessione del profilo di rinforzo alla piastra in metallo della tegola

- Installare la staffa fissandola con le viti (6) e (4) ed assicurare il profilo di rinforzo alla trave con una vite (4) (la vite può anche essere avvitata dall'alto).

4.5.2 Staffa "MAMMUT Form S+" per guaina bituminosa



Legenda:
(1) Staffa per guaina bituminosa
(2) Vite 4.8×32 mm
(3) Vite 4.8×60 mm

Fig. 4.3: Staffa "Mammut Form S+" per guaina bituminosa

- Posizionare la staffa (1) così da permettere di assicurarla alla trave con le viti.(3)
- Assicurare la staffa con le viti (2+3) alla sottostruttura del tetto.
- Coprire o sigillare in accordo agli standard e alle direttive in vigore, nei seguenti modi:
    - separatamente (coppi di polimero bituminoso)
    - con utilizzo di componenti auto-adesivi (fissaggio al tetto)
    - con fissaggio termico (sigillo a gas)

4.5.3 Staffa "Mammut Form S+" per tegole piane

Fig. 4.4 "Mammut Form S+" installata

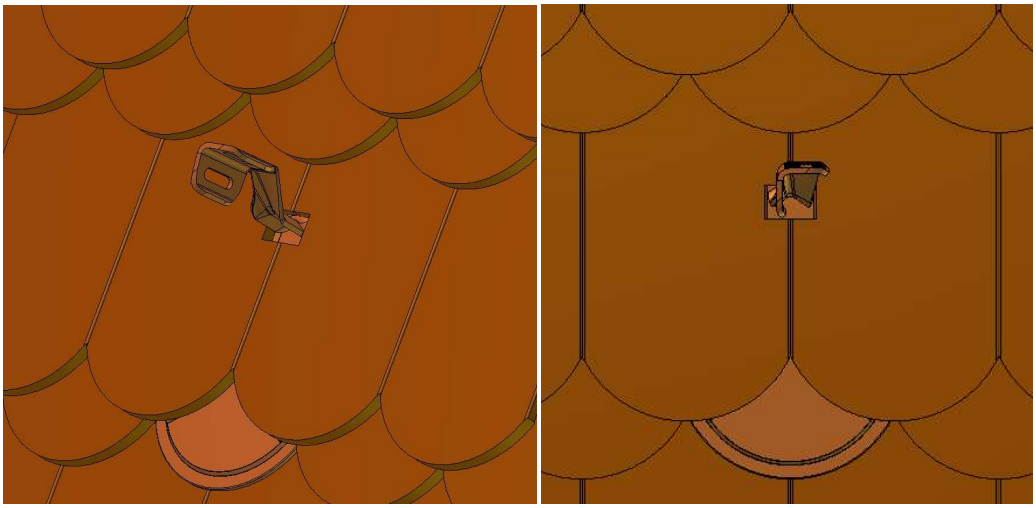


Fig. 4.5 "Mammut Form S+" ricoperta

4.6 Installazione utilizzando viti autofilettanti per strutture portanti in legno. (codice art. 6700200001-6700200002)

Le viti autofilettanti sono utilizzate per coperture in eternit, in lamiera grecata o con guaina e devono essere fissate ad arcarecci e assi in legno.

Qualsiasi tipo di differenza di altezza che si riscontri nelle travature può essere risolta utilizzando il filetto della vite autofilettante.

Fig. 5: Vite autofilettante

La copertura del tetto non deve essere danneggiata dalla pressione applicata alle viti autofilettanti. Se si verifica questo rischio, devono essere prese delle idonee misure per distribuire il carico. Ad ogni modo, il punto di penetrazione delle viti autofilettanti attraverso il manto di copertura deve essere sigillato secondo le normative specifiche per le coperture. Per questo motivo, raccomandiamo di far installare le viti da una ditta specializzata in coperture. Si ricorda di osservare le linee guida dei costruttori ed i regolamenti in vigore per ciascun tipo di copertura.

Per installare le viti autofilettanti:

- I fori delle viti sono posizionati nella parte sollevata del manto di copertura, non nelle scanalature che conducono l'acqua.
- Determinare la posizione della trave (se necessario segnarla con il filo). Trapanare attraverso la copertura (lamiera, eternit, ecc.) unicamente con punte da 15mm (per-forare usando una punta da 5 a 6 mm). Quindi pre-forare la trave con una punta da 8,5mm (per viti autofilettanti M10×200 è 6mm).
- La vite autofilettante M12X300 deve essere avvitata alla trave per almeno 100 mm utilizzando una brugola (SW 9) al fine di garantire la stabilità portante.
- Serrare il bullone inferiore per premere la gomma di sigillatura contro la copertura, sigillando quindi il foro.
- Non serrare troppo il bullone -> rischio di deformazione o rottura.
- Per motivi connessi allo stress delle strutture, la distanza tra la copertura deve essere il più contenuta possibile.
- Se la vite autofilettante sporge troppo, deve essere accorciata mediante una smerigliatrice angolare (osservare le norme di sicurezza).
- Per motivi connessi allo stress delle strutture, la piastra di giunzione universale deve essere montata sempre in direzione della linea di colmo.

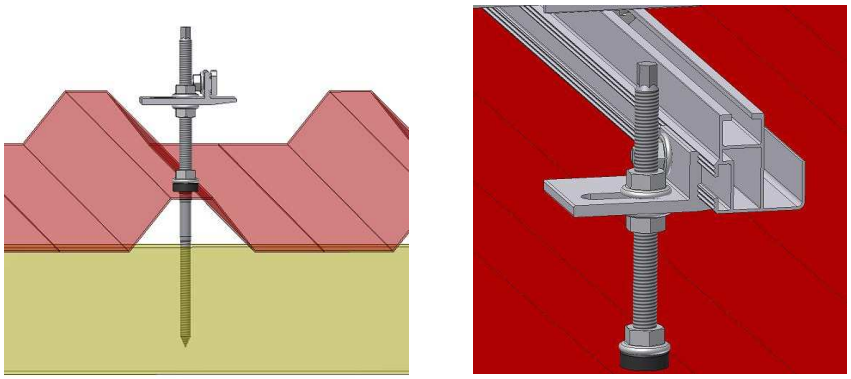
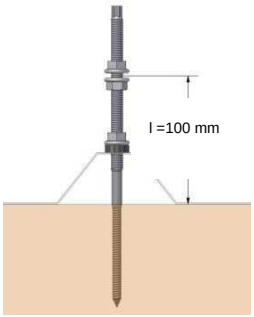


Fig. 5.1: Vite autofilettante correttamente installata con un piastra di giunzione universale

Importante!



I valori statici per le viti autofilettanti M12x300 sono riferiti ad un'altezza di installazione di l = 100mm per un utilizzo con pannelli ondulati. Il superamento della distanza di fissaggio implica un effetto negativo sui valori statici. Il calcolo nel configuratore PV Manager si basa su una distanza fissa di l = 100mm.

Fig. 5.2: Distanza corretta da mantere per il fissaggio su lamiera grecata

Importante!

Installare sempre le piastre di giunzione universale, come mostrato in figura.

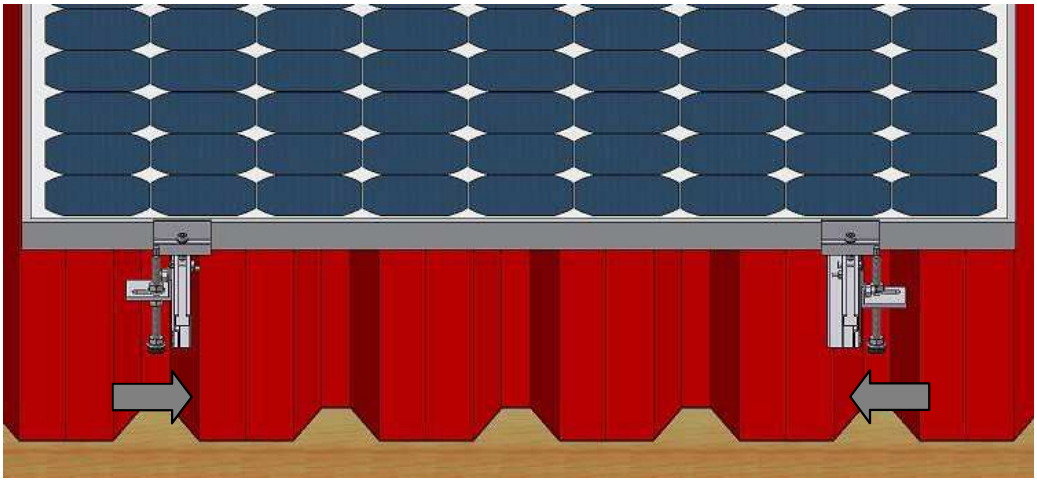


Fig. 5.3: Fissaggio della vite autofilettante con la piastra di giunzione universale

4.7 Installazione utilizzando viti autofilettanti per strutture portanti in metallo (codice art. 6700200018-6700200023)

Le viti autofilettanti sono utilizzate su arcarecci o travi in acciaio che sostengono coperture rivestite con profili grecati o con elementi sandwich, rivestimenti in acciaio o alluminio.

Come le viti autofilettanti per legno, anche queste vengono inserite perforando il tetto e fissate alla sotto struttura.

Fig. 6: Vite autofilettante in metallo

Per installare le viti autofilettanti:

- I fori delle viti sono posizionati nella parte più alta del manto di copertura, non nelle scanalature che conducono l'acqua.
- Determinare la posizione della trave (se necessario segnarla con il filo).
- Trapanare attraverso la copertura (lamiera) unicamente con punte da 11 mm.
- In base allo spessore della lamiera, pre-forare la sotto struttura per fissare la vite autofilettante seguendo le indicazioni della seguente tabella Fig. 6.1:

	Spessore della sottostruttura in metallo [mm]			
	1.5 < 5.0	5.0 < 8.0	8.0 < 10	> 10
Diametro pre-foratura [mm]	6.8	7	7.2	7.4

Fig. 6.1: Diametro pre-foratura della sottostruttura

- La vite autofilettante deve essere avvitata alla sotto struttura al fine di garantire la stabilità portante.
- Serrare il bullone inferiore per premere la gomma di sigillatura contro la copertura, sigillando quindi il foro.
- Non serrare troppo il bullone -> rischio di deformazione o rottura.
- Per motivi connessi allo stress delle strutture, la piastra di giunzione universale deve essere montata parallelamente alla linea di colmo.
- Riadattare la lunghezza della vite autofilettante in base all'altezza della copertura del tetto. Si consiglia di utilizzare il software PV Manager per la scelta della vite autofilettante corretta.

Attenzione:

- Lo spessore nominale della lamiera attorno alla vite deve essere ≥ 0.4mm per l'acciaio e ≥0.5mm per l'alluminio.
- Lo spessore nominale della sotto struttura in acciaio (trave/arcareccio) attorno alla vite deve essere ≥1.5mm.
- L'altezza della greca h per coperture sandwich può essere 35 mm ≤ h ≤ 45 mm.
- La larghezza della superficie superiore della greca b può essere 20 mm ≤ b ≤ 40 mm.
- In caso di montaggio trasversale sui profili, questi devono essere fissati all'elemento della sotto struttura più vicino e a pari altezza.

4.8 Installazione utilizzando staffe per lamiera grecata (codice art. 6700200015)

4.8.1 Introduzione

Il sistema di montaggio IBC per lamiera grecata combinato con il sistema IBC TopFix 200 risulta veloce, universale ed strutturalmente collaudato per connettere i moduli fotovoltaici su tetti in lamiera grecata.

Attenzione:

- Lo spessore minimo della lamiera grecata o dell'alluminio deve essere di 0,5 mm.
- I rivetti forniti 4,8 x15 mm sono approvati per lamiere spesse tra 0,5 mm e 1,9 mm.
- La larghezza del supporto dell'area sollevata non deve essere inferiore a 15 mm.
- Dal momento che i carichi addizionali rappresentati dall'impianto fotovoltaico sono correlati al sistema di montaggio ed ai punti di ancoraggio (punti fissati) ed all'azione del vento, l'installatore deve verificare la capacità di carico della copertura e della sotto struttura, normalmente avvalendosi di un ingegnere strutturale.
- Per le installazioni speciali su aree sollevate, elementi sandwich o su tetti piani, il sistema di montaggio deve essere controllato da un ingegnere strutturale.

Importante: Non fissare le staffe dove si sovrappongono i pannelli della lamiera grecata (due strati di lamiera)!

4.8.2 Strumenti necessari / Elementi ausiliari*

- Rivettatrice
- Trapano 5,0 mm
- Detergenti (alchol isopropile, acetone 6000300002)
- Asciugamani di carta privi di pelucchi
- Panni per la pulizia di tetti particolarmente sporchi (6000300003)

* Gli strumenti elencati e gli elementi ausiliari richiesti per l'installazione di sistemi di montaggio su lamiera grecata. Informazioni riguardo la strumentazione necessaria per il montaggio dei moduli e per la sezione del binario sono specificate alla sezione 1 del presente manuale.

4.8.3 Dimensionamento

Il sistema di montaggio è progettato mediante il software PV Manager, in considerazione delle caratteristiche specifiche.

Importante:
A causa dell'espansione termica, non deve essere superata la lunghezza massima per i profili giuntati di ca. 18,60 ml.

4.8.4 Montaggio

Step 1: Progettare utilizzando PV Manager

Step 2: Evidenziare i punti di fissaggio delle staffe

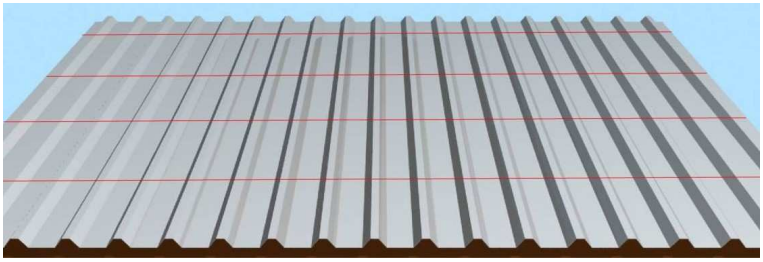


Fig. 7: Evidenziare i punti di fissaggio delle staffe

Step 3: Pulizia della copertura
Il tetto deve essere ripulito solo dove vengono fissate le staffe. Per assicurare la massima tenuta stagna, la superficie deve essere asciutta e priva di grasso, olio e parti di sporco. In caso di grandi quantità di sporco, raccomandiamo di pulire a fondo la superficie utilizzando un materiale idoneo (ad es. panni specifici per la pulizia). Detergere a fondo la superficie. Alchol isopropile o acetone utilizzati con panni di carta privi di pelucchi sono agenti idonei per la pulizia.

Attenzione: Osservare le norme di sicurezza nel maneggiare solventi ed agenti chimici!

Step 4: Fissare le staffe trapezoidali

Note:
Un nastro adesivo ad alta tenuta può essere utilizzato da temperature di partenza di 0°, un'adesione t otale avviene dopo circa 72 h ad una temperatura di 20°. Alte temperature accelerano il processo. L'installazione a basse temperature non è raccomandata in quanto la colla diventa troppo dura per raggiungere un buon grado di adesione. Dopo che l'adesione ha avuto atto, le basse temperature non generano usualmente problemi.

Per assicurare una buona adesione, deve essere evitata la condensa, ad esempio quando i materiali di fissaggio hanno elevate differenze di temperatura.

- Le staffe trapezoidali sono allineate e fissate, così da permettere l'inserimento e il fissaggio del binario del tipoTF27-T. Rimuovere completamente la pellicola protettiva!

Fig. 7.1: Rimuovere la pellicola protettiva

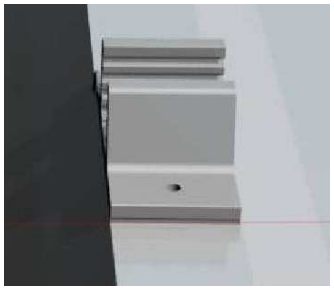


Fig. 7.2: Fissaggio della staffa trapezoidale

Step 5: Distribuire le staffe seguendo le istruzioni

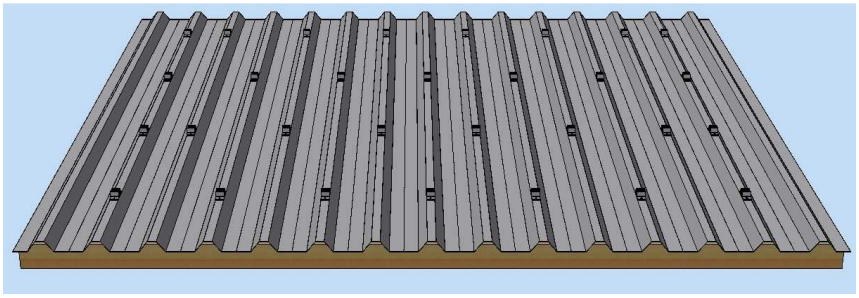


Fig. 7.3: Distribuire le staffe seguendo le istruzioni

Step 6: Inserire ed allineare il profilo di supporto TF27-T

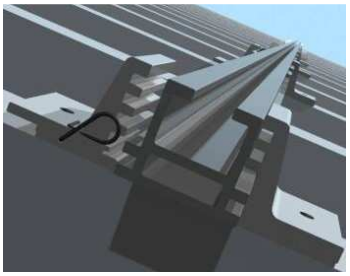


Fig. 7.4: Inserire il profilo

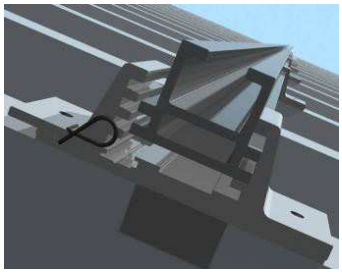


Fig. 7.5: Allineare il profilo

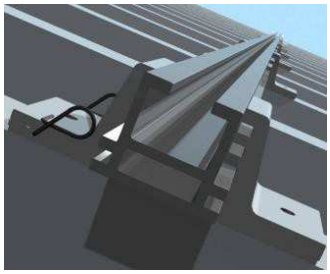


Fig. 7.6: Chiudere la staffa

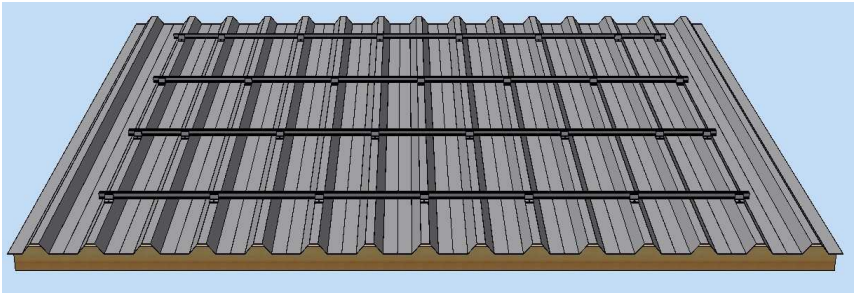
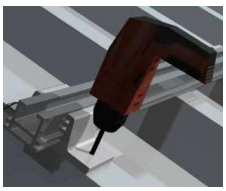


Fig. 7.7: Montare i binari di supporto

Step 7: Rivettare le staffe trapezoidali alla lamiera del tetto

- Praticare due fori da 5 mm ad ogni staffa trapezoidale. Assicurarsi che questi fori siano correttamente applicati al fine di garantire i valori statici richiesti.



Attenzione:

Un foro da 5,0 mm è fondamentale per mantenere i corretti valori statici!

Fig. 7.8: Foratura

- Inserire quindi i ribattini 4,8 x 15 mm nei fori e nei rivetti.
- I ribattini 4,8 x 15 mm forniti sono omologati per lamiere con spessore tra 0,5mm e 1,9mm.

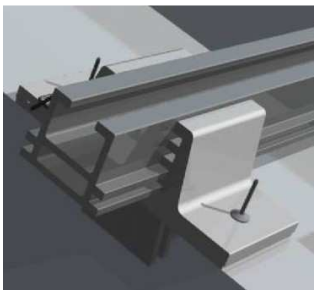


Fig. 7.9: Inserire i rivetti

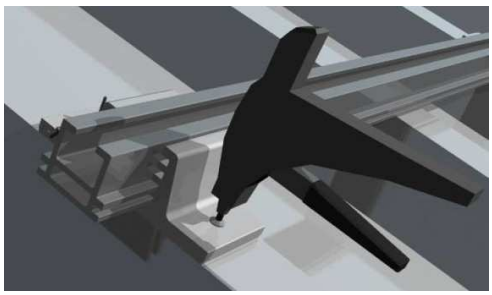


Fig. 7.10: Rivettare

Step 8: Disporre e rivettare le piastre trasversali di sicurezza

- Le piastre trasversali di sicurezza sono fissate accanto alle staffe trapezoidali, a destra e sinistra, ad una distanza di circa 20 mm.
- Sono necessarie due piastre trasversali di sicurezza per ciascun profilo (max. 18,18 m).

Importante:
Montare le piastre trasversali di sicurezza su tetti in zone con elevata presenza di vento.

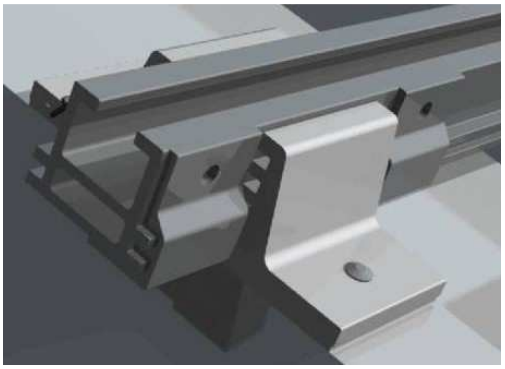


Fig. 7.11: Posizionare le piastre trasversali di sicurezza

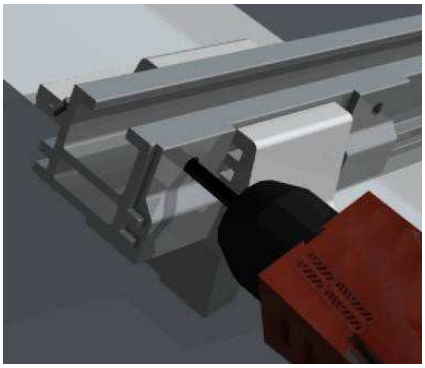
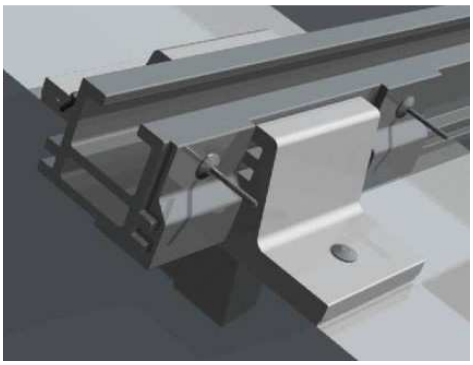


Fig. 7.12: Forare il foro della piastra

- I rivetti 4.8x15mm sono quindi inseriti nei fori e rivettati.



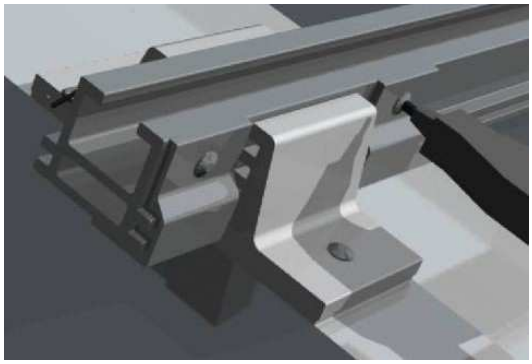


Fig. 7.13: Piastra trasversale di sicurezza installata

Step 9: Se necessario: disporre i giunti

- Il giunto per profili è inserito e rivettato sulla sezione del binario TF27-T.

Fig. 7.14: Disporre il giunto per profili

Fig. 7.15: Avvicinare i due profili di supporto

- Fissare il giunto per profili con rivetti 4,8 x 15 mm.

4.8.5 Sistema per lamiera grecata trapezoidale ECO (codice art. 6700200016 - 6700200017)

Il sistema per lamiera grecata trapezoidale ECO è un sistema di montaggio composto da un binario corto pre-assemblato con due staffe da fissare sulla lamiera grecata trapezoidale.

Attenzione:
A causa dell'espansione termica, è possibile montare su una stessa stringa massimo 15 moduli.

Step 1: Progettare utilizzando PV Manager

Step 2: Evidenziare i punti di fissaggio delle staffe

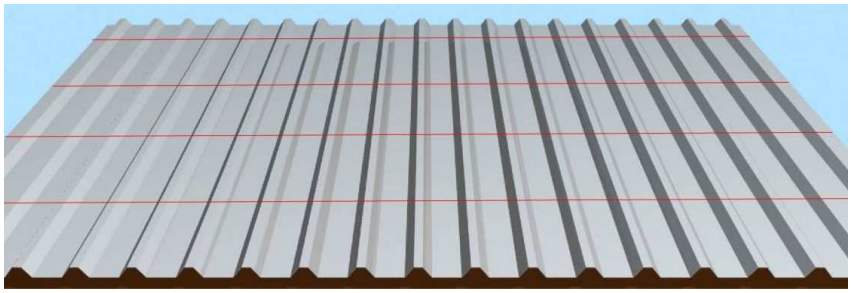


Fig. 7.16: Evidenziare i punti di fissaggio delle staffe

Step 3: Pulizia della copertura
Il tetto deve essere ripulito solo dove vengono fissate le staffe. Per assicurare la massima tenuta stagna, la superficie deve essere asciutta e priva di grasso, olio e parti di sporco. In caso di grandi quantità di sporco, raccomandiamo di pulire a fondo la superficie utilizzando un materiale idoneo (ad es. panni specifici per la pulizia). Detergere a fondo la superficie. Alchol isopropile o acetone utilizzati con panni di carta privi di pelucchi sono elementi idonei per la pulizia.

Attenzione: Osservare le norme di sicurezza nel maneggiare solventi ed agenti chimici!

Step 4: Fissare il "Sist. per lam. grecata trapezoidale ECO"

Fig. 7.17: Rimuovere la pellicola protettiva

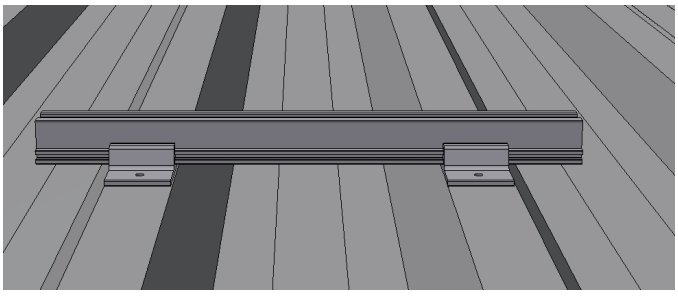


Fig. 7.18: Fissare il "Sist. per lam. grecata trapezoidale ECO"

Step 5: Distribuire il "Sist. per lam. grecata trapezoidale ECO" seguendo le istruzioni

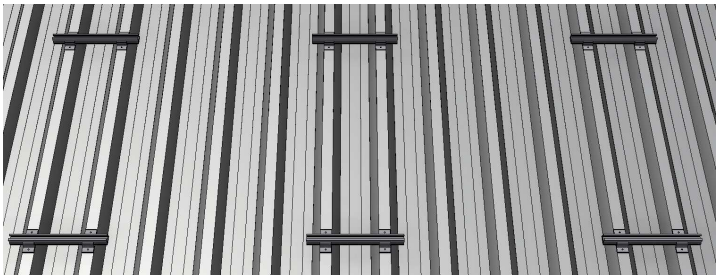
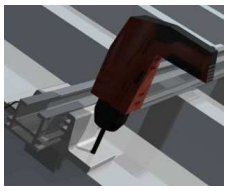


Fig. 7.19: Distribuire il "Sist. per lam. grecata trapezoidale ECO" seguendo le istruzioni

Step 6: Rivettare il "Sist. per lam. grecata trapezoidale ECO" alla lamiera del tetto

- Praticare due fori da 5,0mm ad ogni staffa. Assicurarsi che questi fori siano correttamente praticati al fine di mantenere i valori statici richiesti.



Attenzione:

Un foro da 5,0 mm è fondamentale per mantenere i corretti valori statici!

Fig. 7.20: Forare

- Inserire quindi i ribattini 4,8 x 15 mm nei fori e nei rivetti.
- I ribattini 4,8 x 15 mm forniti sono omologati per lamiere con spessore tra 0,5mm e 1,9mm.

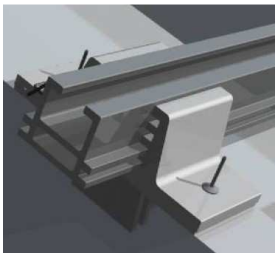


Fig. 7.21: Inserire i rivetti

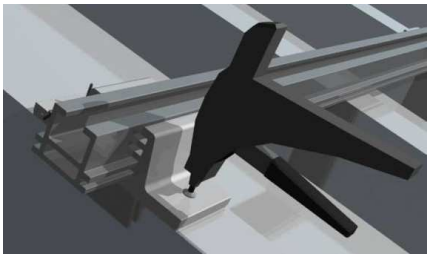


Fig. 7.22: Rivettare

Step 7: Allineamento dei moduli fotovoltaici

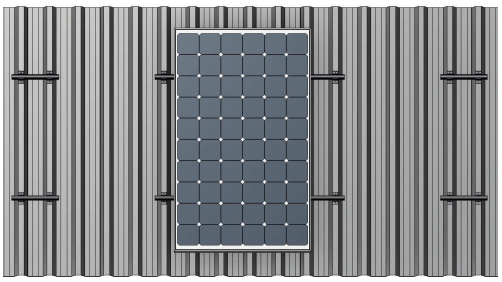
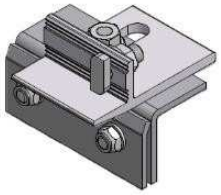


Fig. 7.23: Allineamento dei moduli fotovoltaici

4.9 Installazione delle staffe per coperture metalliche con piastra di giunzione universale (codice art. 6700200011)

L'attacco alla copertura metallica è realizzato mediante speciali elementi di connessione, a cui vengono fissati i binari.

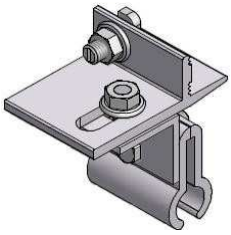
La copertura non deve essere danneggiata dal carico apportato dalle staffe. Si raccomanda quindi di far installare la struttura ad una ditta specializzata.



Le staffe sono distribuite verticalmente a seconda del numero dei binari. Come regola generale, si dovrebbe disporre una staffa per ciascun morsetto. Il binario dovrebbe avere uno sbalzo massimo di 0,3 m a destra e a sinistra.

Fig. 8: Staffa per coperture metalliche con piastra di giunzione universale

4.10 Installazione delle staffe per coperture Kalzip® (codice art. 6700200012)



Le staffe sono distribuite verticalmente a seconda del numero dei binari. Come regola generale, si dovrebbe disporre una staffa per ciascun morsetto. Il binario dovrebbe avere uno sbalzo massimo di 0,3 m a destra e a sinistra.

Fig. 9: Staffa per coperture Kalzip® con piastra di giunzione universale

Importante!
In linea generale, bisogna verificare che il tetto unitamente alla sottostruttura possa supportare carichi aggiuntivi, che possono determinarsi con l'installazione di un impianto fotovoltaico.

Installando l'impianto su tetti con saldature continue bisogna verificare la capacità di portata dei carichi aggiuntivi e delle forze di suzione del vento. Un ingegnere strutturale deve dimensionare il numero dei punti di fissaggio (staffe per coperture metalliche) basandosi sulle condizioni dell'edificio. Il generatore fotovoltaico deve essere il più contenuto possibile per diminuire le tensioni che si verificano.

Porre inoltre attenzione alle indicazioni del costrutture del tetto.

05. Installazione dei profili di supporto

- Inserire la vite di sicurezza pre-assemblata (elemento di connessione al profilo M10 di aggancio al tetto) mediante l'asola posta sull'aggancio. Ruotare di 90° ed inserire nella scanalatura di fissaggio del profilo di supporto TF50. Connettere il profilo TF50 alla staffa all'altezza desiderata, quindi fissarlo.

Importante: Assicurarsi che tutta la dentatura del profilo TF50 sia allocata!

- Iniziare dal profilo inferiore o superiore. Allineare i bulloni ai punti di fissaggio (staffe), quindi serrarli. Vedere Fig. 10.1.
- Se necessario, prolungare i profili di supporto utilizzando i giunti per profili di supporto.
- A causa dell'espansione termica, la lunghezza dei profili giuntati non deve eccedere i 18,60 ml.
- Al fine di prevenire danneggiamenti causati dal congelamento, è necessario assicurasi che non si accumuli acqua nei profili.

Fig.10: Profili di supporto installati

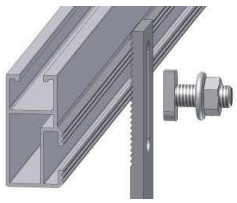
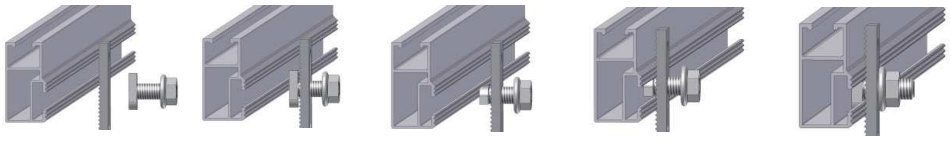


Fig. 10.1: Installazione dei profili di supporto



1. 2. 3. 4. 5.

Fig. 10.2: Installazione dei profili di supporto

Importante! Non utlizzare i profili di supporto come gradini!

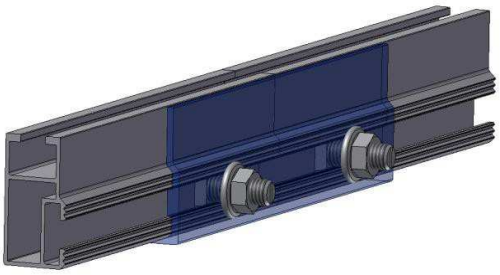


Fig. 10.3: Giunti per profili di supporto TF50

Importante!
Assicurarsi che tutte le viti a “T” o i bulloni siano ben avvitati al profilo e completamente serrati.

Note:

- L’interconnessione tra la staffa ed il profilo di supporto TF50 è utilizzabile per compensare tetti irregolari.
- I profili di supporto devono essere disposti paralleli l’uno all’altro. A tal fine, è fondamentale assicurarsi che il primo profilo in basso sia perfettamente allineato orizzontalmente.
- La parte terminale di ciascuna fila deve essere allineata con un angolo esatto di 90° alla guida inferiore; in caso contrario non sarà possibile allineare le connessioni tra i moduli.
- Una volta che i profili di supporto sono allineati, serrare tutti i bulloni con la corretta coppia di serraggio e verificare nuovamente l’installazione.

06. Installazione dei moduili fotovoltaici

I morsetti interni ed esterni sono consegnati pre-assemblati.

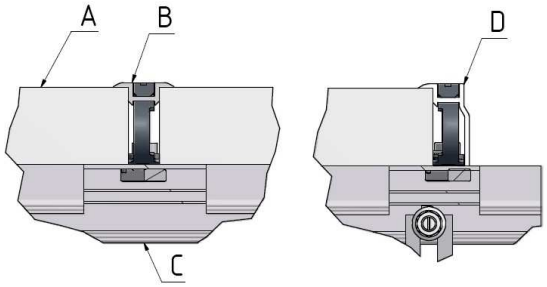
I morsetti interni coprono uno spessore variabile da 30 a 50 mm.

In ogni caso, i fissaggi esterni devono essere ordinati in base alla specifica altezza dei moduli.

Fig. 11: Morsetto interno ed esterno

Importante!
A seconda dell'altezza del telaio dei moduli, è necessario uno specifico tipo di fissaggio esterno.

I morsetti non devono essere fissati con una coppia di serraggio superiore ai 15Nm!
Non utilizzare una chiave o un cricchetto con una forte azione di leva, dal momento che sarebbe facile serrare troppo i bulloni.
Utilizzare esclusivamente caccaviti Torx con impugnatura a "T" o avvitatori a batteria con adeguati parametri di coppia di fissaggio.



A	Modulo fotovoltaico
B	Morsetto interno
C	Profilo TF50
D	Morsetto esterno

Fig. 11.1: Fissaggi correttamente installati (sezione)

- I morsetti interni ed esterni possono essere inseriti direttamente nel TF50 da sopra, nella posizione desiderata.

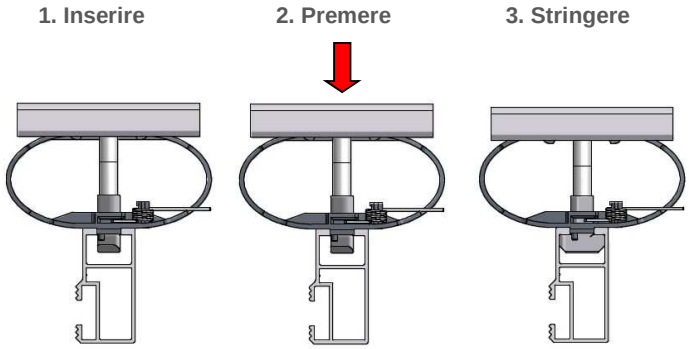


Fig. 11.2: Installazione morsetti interni

- Posizionare il primo modulo su entrambi i binari, fermarlo al morsetto esterno e allinearlo alla tegola del tetto (facilitarsi il lavoro con un filo), quindi serrare i morsetti. A tal fine, è consigliabile l'utilizzo di una chiave TX40 Torx.

- Fissare allo stesso modo i restanti moduli. Consigliamo di procedere dal basso verso l'alto, per assemblare le stringhe successive seguendo una fila perfettamente allineata.

07. Installazione del sistema di supporto a due livelli

7.1 Informazioni generali

Come per il sistema di supporto mono-livello possono essere utilizzati i profili di supporto TF50, che al variare della posizione di installazione chiameremo “profili di supporto primo livello” o “profili di supporto dei moduli”.

7.2 Esempio di installazione dei profili TF50

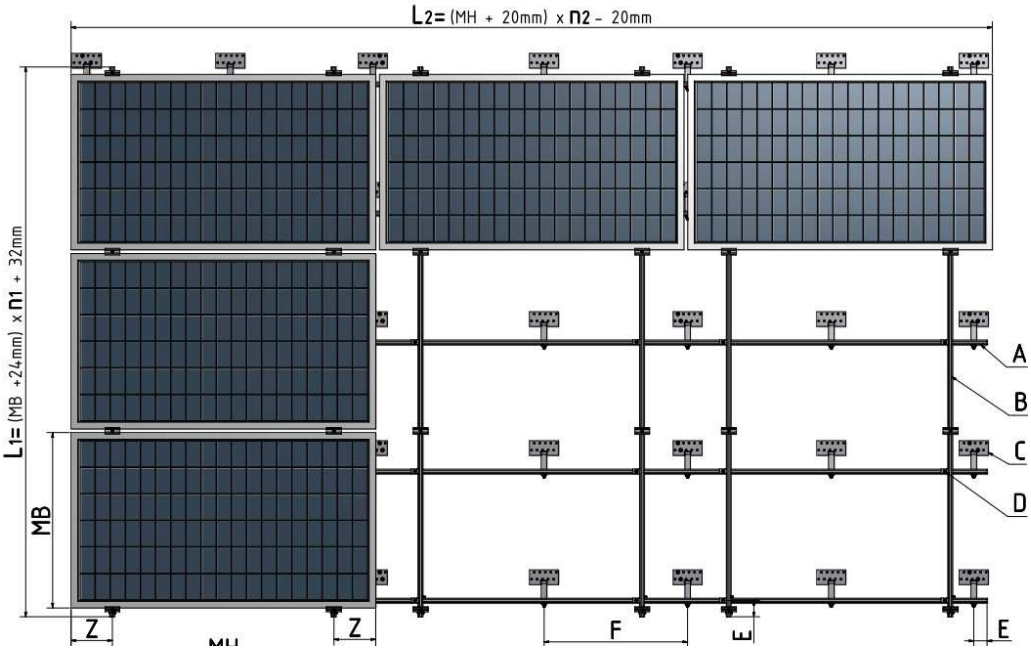


Fig. 12: Profili di supporto nella versione a due livelli

	Descrizione
L = (MB + 24 mm) × n + 32 mm	Lunghezza dei profili di supporto dei moduli = (MB + 24 mm) × numero di moduli per ogni fila + 32 mm
L2 = (MH +20 mm) × n2 – 20 mm	Lunghezza dei profili di supporto primo livello = (MH + 20 mm) × numero di moduli per ogni riga – 20 mm
MB	Larghezza del modulo
MH	Lunghezza del modulo
A	Profilo di supporto primo livello, tipo TF50 / TF50-c / TF60
B	Profilo di supporto del modulo, tipo TF50 / TF50-c / TF60

C	Staffa
D	Connettore due livelli
E	Max. 400mm
F	Come indicato da PV Manager
Z	Max. ¼ dell'altezza del modulo (verificare le specifiche del produttore)

Dimensionamento:
Il dimensionamento del sistema a due livelli è calcolato allo stesso modo del sistema mono – livello, prendendo in considerazione i seguenti punti d'attenzione:

- Deve essere prevista una staffa di fissaggio quando ogni profilo di support primo livello interseca con un profilo di supporto del modulo.
- Deve inoltre essere considerato, in aggiunta alle staffe e ai profili di supporto, il valore di stress per il connettore due livelli. Si consiglia l'utilizzo di PV Manager per la verifica statica.
- A causa dell'espansione termica, si raccomanda di non superare la lunghezza massima di 18,60m.

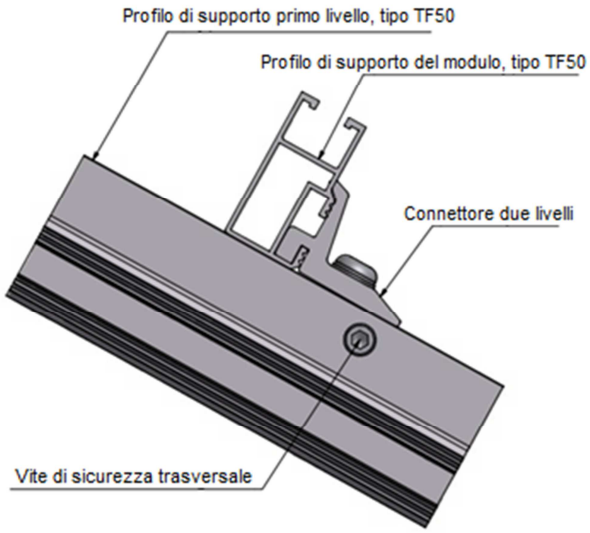

Profilo di supporto primo livello, tipo TF50
Profilo di supporto del modulo, tipo TF50
Connettore due livelli
Vite di sicurezza trasversale

Fig. 12.1: Sezione trasversale del sistema a due livelli

08. Supporto Delta

Fig. 13: Supporto Delta

8.1 Informazioni generali

Utilizzando il supporto Delta, il sistema di montaggio IBC TopFix 200 può essere utilizzato come un sistema di montaggio sopraelevato al fine di garantire sempre l'ottimale inclinazione del modulo.

Il supporto Delta è disponibile sia a profilo di base singolo, sia a profilo di base multi-fila. Inoltre angoli di inclinazione tra i 10° ed i 45° sono disponibili ad intervalli di 5°.

Fig. 13.1: Supporto Delta con profilo di base singolo

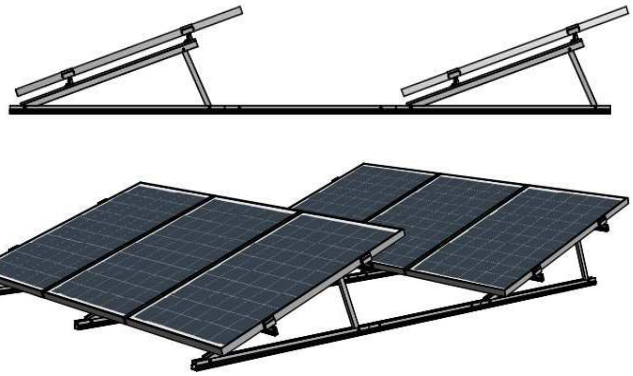


Fig. 13.2: Supporto Delta con profilo di base multi-fila

8.2 Assemblaggio

8.2.1 Assemblaggio del supporto Delta con profilo di base singolo

Fig. 13.3: Assemblaggio del supporto Delta con profilo di base singolo

Il supporto Delta con profilo di base singolo sarà consegnato pre-assemblato e ripiegato, con tre viti esagonali M8x50, distanziali a tubo e bulloni di serraggio. Per l'installazione aprire i supporti, fissare le viti a testa esagonale M8x50, i distanziali a tubo e fissare i dadi. Quindi serrare tutte le connessioni a vite con una coppia di serraggio di 15 Nm.

8.2.2 Assemblaggio del supporto Delta con profilo di base multi-fila

Fig. 13.4: Assemblaggio del supporto Delta con profilo di base multi-fila

Il supporto Delta con profilo di base multi-fila sarà consegnato pre-assemblato senza profilo di base. Il profilo di base sarà realizzato ad hoc in base al progetto. Per l'installazione, congiungere il profilo di base ai supporti pre-assemblati con due viti esagonali M8×50, bulloni di serraggio e i distanziali a tubo. Quindi serrare tutte le connessioni a vite con una coppia di 15 Nm.

8.3 Connessione al tetto

A causa delle differenti tipologie costruttive dei tetti, il supporto Delta offre diverse soluzioni di connessione:

- Fissaggio mediante vite autofilettante,
- Fissaggio mediante vite autofilettante e piastra di giunzione universale,
- Fissaggio su zavorre aggiuntive (es. piastre di cemento, ecc.)
- Fissaggio medianti staffe per lamiera grecata (installazione a due livelli con profilo di supporto primo livello TF27-T)
- Fissaggio con staffe (installazione con uno o due livelli)

Fig. 13.5: Fissaggio con vite autofilettante

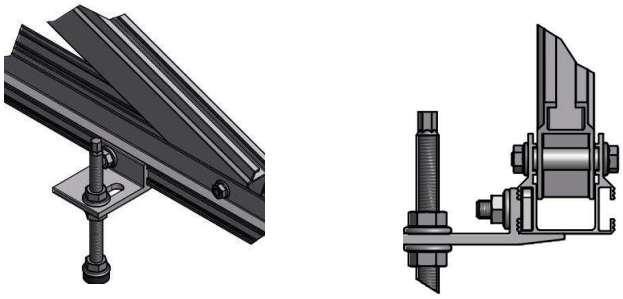


Fig. 13.6: Fissaggio con vite autofilettante e piastra di giunzione universale

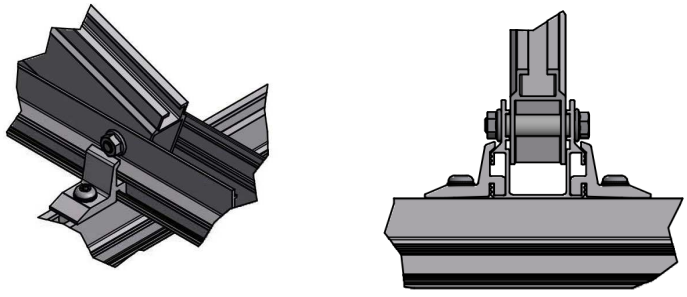
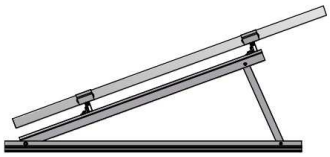


Fig. 13.7: Fissaggio due livelli con connettori due livelli

8.4 Installazione dei moduli

I moduli possono essere installati con orientamento verticale ed orizzontale. In caso di orientamento verticale l'altezza massima dei moduli è di 1,7 m.

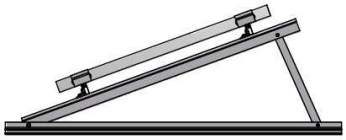
- Orientamento verticale del modulo – fissaggio sui lati lunghi del modulo



I supporti Delta saranno connessi con due profili di supporto (TF50 / TF50-c / TF60). I moduli saranno installati al di sopra di questi ultimi.

Fig. 13.8: Installazione verticale del modulo con profili di supporto

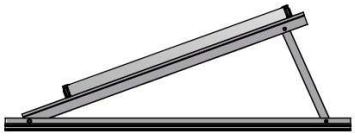
- Orientamento orizzontale del modulo – fissaggio sui lati corti del modulo



I supporti Delta saranno connessi con due profili di supporto (TF50 / TF50-c / TF60). I moduli saranno installati al di sopra di questi ultimi. Si segnala che questa soluzione di installazione deve essere approvata dal produttore dei moduli.

Fig. 13.9: Installazione orizzontale del modulo con profili di supporto

- Orientamento orizzontale del modulo – fissaggio sui lati lunghi del modulo



In questa soluzione i moduli saranno connessi direttamente alla sommità dei supporti Delta, senza utilizzare profili di supporto. In questo caso saranno necessari due supporti Delta per ogni modulo.

Fig. 13.10: Installazione orizzontale del modulo senza profili di supporto

09. IBC FrameFix

IBC FrameFix è una cornice di rinforzo installabile sul retro dei moduli, consigliata per l'uso in aree con forti precipitazioni nevose.

Carichi importanti di neve sui moduli installati verticalmente possono deformarne la cornice, rendendo il modulo inutilizzabile.

IBC FrameFix evita questo rischio e rinforza la cornice dal retro del modulo. Il sistema è invisibile, il sistema di fissaggio non ne è influenzato e non sono necessari ulteriori strumenti per l'installazione.

- Rinforzo per la cornice dei moduli fotovoltaici di grande formato (con 60 celle) montati verticalmente.
- Per moduli con dimensioni:lunghezza 1660–1680 mm / larghezza 990 mm / spessore 40–50 mm.
- Capacità di carico fino a 8 kN (800 kg).
- Montaggio in pochi e semplici passi.
- Nessun impatto sulla cornice del modulo dovuto a forature.
- In caso di lavori di manutenzione del generatore fotovoltaico, sarà comunque possibile smontare solo il modulo desiderato e non l'intero sistema.

Fig. 14: FrameFix assemblato

- Inserire la staffa d'angolo del FrameFix nella cornice del modulo dalla parte posteriore.
- Allineare i cavi.
- Tirare la parte tensionatrice oltre la cornice.
- Pretensione di 5 Nm.

Fig. 14.1: Staffa d'angolo

Fig. 14.2: Parte tensionatrice

Importante!
Fare attenzione ad eventuali danni alla cornice del modulo durante il montaggio del FrameFix.

10. Lista dei componenti

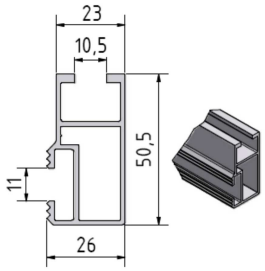
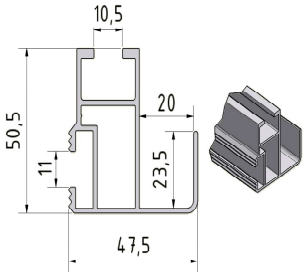
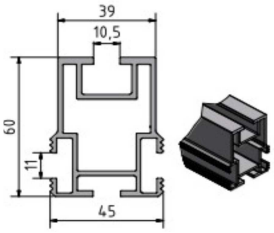
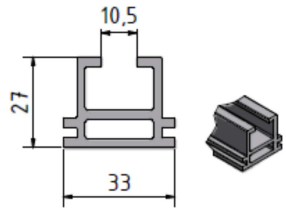
Illustrazione	Numero:	Articolo
	6800100007	**Profilo di supporto TF50** (Lunghezza non tagliata L = 6060mm)
	6800100014	**Profilo di supporto TF50** (Lunghezza non tagliata L = 3100mm)
	6800100018	**Profilo di supporto TF50** (Lunghezza non tagliata L = 5200mm)
	6800100008	**Profilo di supporto TF50** (Tagliato a misura)
	6800100009	**Profilo di supporto TF50-c** (Lunghezza non tagliata L = 6060mm)
	6800100019	**Profilo di supporto TF50-c** (Lunghezza non tagliata L = 5200mm)
	6800100010	**Profilo di supporto TF50-c** (Tagliato a misura)
	6800100016	**Profilo di supporto TF60** (Lunghezza non tagliata L = 6060mm)
	6800100017	**Profilo di supporto TF60** (Tagliato a misura)
	6800100011	**Profilo di supporto TF27-T** (Lunghezza non tagliata L = 6060mm)
	6800100015	**Profilo di supporto TF27-T** (Lunghezza non tagliata L = 3100mm)
	6800100021	**Profilo di supporto TF27-T** (Lunghezza non tagliata L = 5200mm)
	6800100012	**Profilo di supporto TF27-T** (Tagliato a misura)

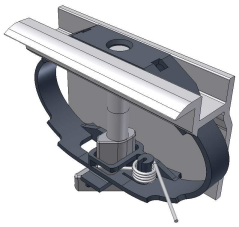
Illustrazione	Numero:	Articolo
		Morsetto interno per TopFix 200
	6700400125	Morsetto interno G3 30-50mm
	6700400126	Morsetto interno G3 30-50mm NERO
		**Morsetto esterno per TopFix 200**
	6700400127	Morsetto esterno G3 31mm
	6700400129	Morsetto esterno G3 33mm
	6700400130	Morsetto esterno G3 35mm
	6700400132	Morsetto esterno G3 38mm
	6700400134	Morsetto esterno G3 40mm
	6700400136	Morsetto esterno G3 42mm
	6700400138	Morsetto esterno G3 45mm
	6700400140	Morsetto esterno G3 46mm
	6700400142	Morsetto esterno G3 50mm
	6700400128	Morsetto esterno G3 31mm NERO
	6700400131	Morsetto esterno G3 35mm NERO
	6700400133	Morsetto esterno G3 38mm NERO
	6700400135	Morsetto esterno G3 40mm NERO
	6700400137	Morsetto esterno G3 42mm NERO
	6700400139	Morsetto esterno G3 45mm NERO
	6700400141	Morsetto esterno G3 46mm NERO
	6700400143	Morsetto esterno G3 50mm NERO

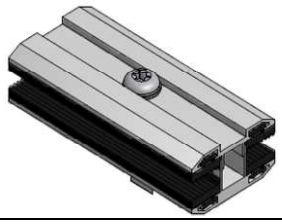
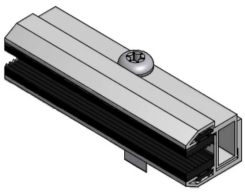
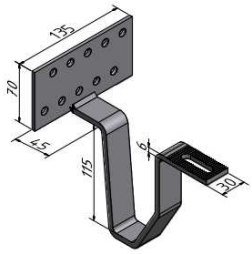
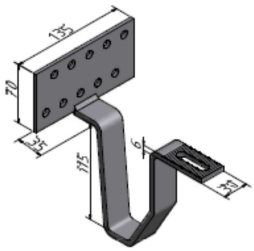
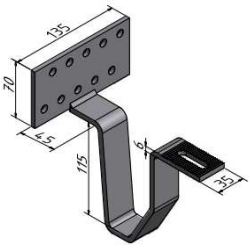
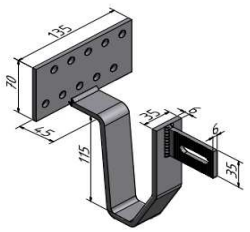
Illustrazione	Numero:	Articolo
	6700500005	**Morestto interno laminato per TopFix 200**
	6700500006	**Morsetto esterno laminato per TopFix 200**
	6700100026	**Staffa "Standard S+"**
	6700100032	**Staffa "Standard S+, 35mm"**
	6700100027	**Staffa "Mammut S+"**
	6700100028	**Staffa "Mammut SV+"**

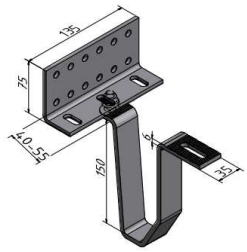
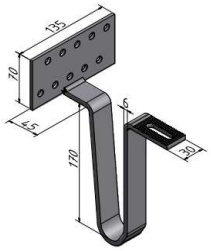
Illustrazione	Numero:	Articolo
	6700100029	**Staffa "Vario S+"**
	6700100030	**Staffa per tegole piane "Biber S+"**
	6700100031	**Staffa per tetti in ardesia "Schiefer S+"**
		Staffa "Mammut Form S+" Include: 1x staffa con tegola in acciaio 1x profilo di rinforzo 3x 4.2x32 mm viti autofilettenti 1x 5.0x120 mm viti autofilettanti 2x 5.0x60 mm viti autofilettanti Per i modelli disponibili richiedere informazioni.
	6700700020	Diverse forme e colori
	6700700021	**Staffa "Mammut Form S+" per guaina bituminosa** Include: 1x staffa con tegola in acciaio 8x 4.8x32 mm viti autofilettanti 2x 4.8x60 mm viti autofilettanti

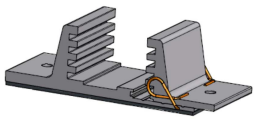
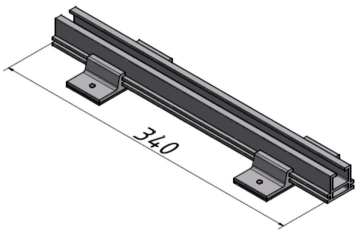
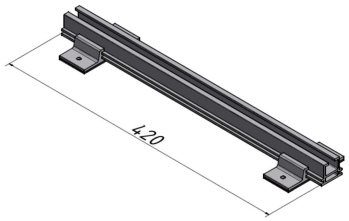
Illustrazione	Numero:	Articolo
	6700200015	**Staffa per lamiera grecata** Include: 3x rivetti 4.8x15 e guaina adesiva
	6700200016	**Sist. per lam. grecata trapezoidale ECO 340mm** Preassemblato, incluso accessori
	6700200017	**Sist. per lam. grecata trapezoidale ECO 420mm** Preassemblato, incluso accessori
	6700200001	**Vite autofilettante M12x300 A2 per legno** Include: 1x guarnizione EPDM 3x M12 A2 dadi autobloccanti -> completamente preassemblato
	6700200002	**Vite autofilettante M10x200 A2 per legno** Include: 1x guarnizione EPDM 3x M12 A2 dadi autobloccanti -> completamente preassemblato

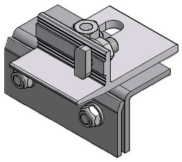
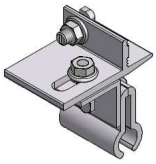
Illustrazione	Numero:	Articolo
	6700200018	**Vite autofilettante M10x80/50 per metallo** Preassemblato, incluso guarnizione e dadi
	6700200019	**Vite autofilettante M10x100/50 per metallo** Preassemblato, incluso guarnizione e dadi
	6700200020	**Vite autofilettante M10x125/50 per metallo** Preassemblato, incluso guarnizione e dadi
	6700200021	**Vite autofilettante M10x150/50 per metallo** Preassemblato, incluso guarnizione e dadi
	6700200022	**Vite autofilettante M10x160/50 per metallo** Preassemblato, incluso guarnizione e dadi
	6700200023	**Vite autofilettante M10x200/50 per metallo** Preassemblato, incluso guarnizione e dadi
	6700200011	**Staffa per coperture metalliche** Include: piastra di giunzione universale
	6700200012	**Staffa per coperture Kalzip** Include: piastra di giunzione universale

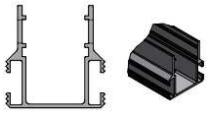
Illustrazione	Numero:	Articolo
		Supporto Delta Preassemblato
	6100300024	Supporto Delta 10°
	6100300025	Supporto Delta 15°
	6100300026	Supporto Delta 20°
	6100300027	Supporto Delta 25°
	6100300028	Supporto Delta 30°
	6100300029	Supporto Delta 35°
	6100300030	Supporto Delta 40°
	3100300031	Supporto Delta 45°
		Supporto Delta multi-fila Preassemblato, senza profilo di base
	6100300032	Supporto Delta 10°,multi-fila
	6100300033	Supporto Delta 15°,multi-fila
	6100300034	Supporto Delta 20°,multi-fila
	6100300035	Supporto Delta 25°,multi-fila
	6100300036	Supporto Delta 30°,multi-fila
	6100300037	Supporto Delta 35°,multi-fila
	6100300038	Supporto Delta 40°,multi-fila
	6100300039	Supporto Delta 45°,multi-fila
	6100300040	**Profilo di base multi-fila**

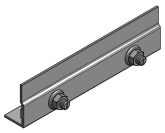
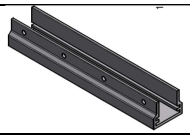
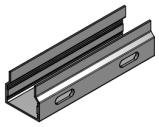
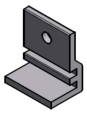
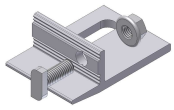
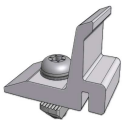
Illustrazione	Numero:	Articolo
	6700300046	**Giunto per profili TF50, pre-assemblato** Include: 2x M10x25 A2 viti a “T” 2x DIN 6923 M10 A4 dadi autobloccanti -> completamente preassemblato
	6700300044	**Giunto per profili TF60, pre-assemblato** Include: 2x M10x25 A2 viti a “T” 2x DIN 6923 M10 A4 dadi autobloccanti
	6700300038	**Giunto per profili TF27-T** Incluso accessori
	6700300047	**Giunto per profili di base** Include: 2x M10x25 A2 viti a “T” 2x DIN 6923 M10 A4 dadi autobloccanti
	6700300039	**Piastra trasversale di sicurezza per profilo TF27-T** Incluso accessori
	6700300035	**Piastra di giunzione universale** Include: 1x M10x25 A2 vite a “T” 1x DIN 6923 M10 A4 dado autobloccante -> completamente preassemblato
	6700300037	**Connettore due livelli**
	6700300041	**Chiusura di testa** Per profili TF50 and TF50-c

Illustrazione	Numero:	Articolo
	6700300045	**Chiusura di testa** Per profili TF60
	6900300007	**Vite testa flangiata 6x100-A2**
	6900300008	**Vite testa flangiata 8x100-A2**
	6900300010	**Vite testa flangiata 8x100-A2**
	6900300011	**Vite testa svasata 8x100-A2**
	6900300014	**Vite a testa piatta 8x240-A2** Con doppio filetto
	6900300015	**Vite a testa piatta 8x300-A2** Con doppio filetto
	6900300016	**Vite a testa svasata 8x280-A2**
	6900300017	**Vite a testa svasata 8x340-A2**

Illustrazione	Numero:	Articolo
	6700300032	**Vite con testa a “T”**
	6700200013	**Morsetto per la messa a terra**
	6700300042	**FrameFix 60-celle**
	6700300043	**FrameFix 60-celle, nero**
	6700300049	**FrameFix 48-celle**
	6700300052	**FrameFix 72-celle**

Fig. 15: Lista dei componenti

11. Appendice

11.1 Note su IBC TopFix 200

Coppia di serraggio del bullone

La coppia di serraggio dei bulloni del sistema IBC TopFix 200 deve essere determinata in accordo con la norma DIN ISO 3506.
Si raccomandano le seguenti coppie di serraggio:

Dimensione dado	Coppia serraggio
M8	15 Nm
M10	30 Nm

Fig. 16: Serraggio dadi

Si consiglia di non utilizzare una chiave, in quanto sarebbe facile superare la coppia di serraggio. E' sufficiente utilizzare una chiave dinamometrica o di una chiave esagonale con T-grip.

Importante!
Utilizzando i morsetti laminati, la coppia di serraggio deve essere definita con il produttore per le specifiche condizioni di installazione.

Dimensioni raccomandate per travetti/arcarecci

In accordo con la norma EN 1995-1-1 si raccomandano le seguenti dimensioni per travetti e7o arcarecci.

structural element	stress		title edge distance		diameter d [mm]	miniumum depth [mm]	minimum dimension width "b" [mm] (pre-drilled)	edge distances not pre-drilled ρ_k < 420 kg/m³	not pre-drilled 420 kg/m³ < ρ_k < 500 kg/m³	pre-drilled ρ_k > 500 kg/m³
		1		type of wood				soft wood - solid wood C24 – C40 laminated timber GL24 - GL28 and GL32c	laminated timber GL32h, GL36	hard wood - solid wood D30 – D60
rafter	vertikal (roof hook)	2		formula		4 x d	2 x $a_{2,c}$ + 15 mm*	$a_{2,c}$ = 5 x d	$a_{2,c}$ = 7 x d	$a_{2,c}$ = 3 x d
		3	$a_{2,c}$	unstressed edge	6	24 mm	51 mm	30 mm	42 mm	18 mm
					8	32 mm	63 mm	40 mm	56 mm	24 mm
					10	40 mm	75 mm	50 mm	70 mm	30 mm
					12	48 mm	87 mm	60 mm	84 mm	36 mm
purlin	horizontal (Hanger bolt)	4		formula		4 x d	$a_{2,t}$ + $a_{2,c}$	$a_{2,t}$ = (5 + 5 x sin α) x d	$a_{2,t}$ = (7 + 5 x sin α) x d	$a_{2,t}$ = (3 + 4 x sin α) x d
		5	$a_{2,t}$	stressed edge	6	24 mm	60 mm	60 mm	72 mm	42 mm
					8	32 mm	80 mm	80 mm	96 mm	56 mm
					10	40 mm	100 mm	100 mm	120 mm	70 mm
					12	48 mm	120 mm	120 mm	144 mm	84 mm

*) 15 mm = center distance between flat head screws
α angle between direction of force and direction of fiber (purlins 90°)
pre-drill with 0,7 x d

Fig. 16.1: Distanza minima e dimensioni dei componenti in legno

L'altezza della trave/arcareccio dovrebbe essere almeno di 100mm.

La distanza minima tra le viti autofilettanti e il bordo delle travi o arcarecci deve essere almeno 3 volte il diametro della vite.

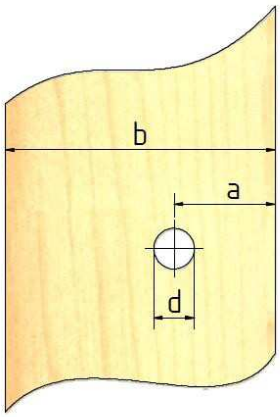


Fig. 16.2: Distanze da rispettare per la trave

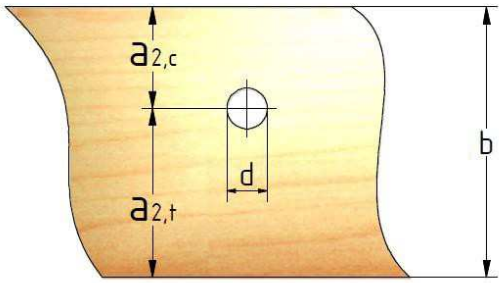


Fig. 16.3: Distanze da rispettare per l'arcareccio

11.2 Peso / Tempi di installazione per realizzazioni su tetti inclinati

	Peso per m² di superficie del modulo	Peso **per kWp**
Moduli a film sottile	10 … 17 kg/m²	130 … 300 kg/kWp
Moduli cristallini	11 … 21 kg/m²	70 … 175 kg/kWp
Sist. di montaggio ad un livello	*2.4 … 5 kg/m²	*18 … 35 kg/kWp
Sist. di montaggio a due livelli	*5 … 7 kg/m²	*35 … 50 kg/kWp

* I valori sono basati su moduli fotovoltaici cristallini; per moduli a film sottile il peso del sistema di montaggio aumenta.

Tempo di installazione:
Due installatori impiegano circa 1 o 2 ore per assemblare un impianto fotovoltaico da 1 kWp (in condizioni normali). Tutti i valori specificati sono stati determinati su base teorica.

A seconda del tipo di sistema, i tempi di installazione ed il peso possono variare nella pratica. Pesi e tempi di installazione per la connessione CC, dell'impianto di terra e di protezione contro i fulmini non sono stati presi in considerazione.

11.3 Note sulla manutenzione

In virtù dei materiali utilizzati, il sistema di montaggio IBC TopFix 200 è virtualmente esente da manutenzione.

Oltre alle ispezioni di natura elettrica dell'intero sistema fotovoltaico, si raccomanda un' ispezione dei generatori fotovoltaici a cadenza biennale che prenda in considerazione i seguenti punti.

Verificare:

- Danneggiamenti e sporco sui moduli
- Tutte le connessioni meccaniche siano adeguatamente serrate (serrare i dadi)
- Il sistema di montaggio e la cornice dei moduli siano esenti da danni causati da neve o ghiaccio
- Eventuali perdite del tetto
- Eventuali danni alle linee elettrice (ad es. causati da animali)
- Che tutte le connessioni elettriche siano adeguatamente protette da contatti accidentali

Se i moduli necessitano di pulizia, dovrebbero essere puliti senza l'uso di agenti chimici ed utilizzando unicamente acqua.

Un modulo può essere facilmente sostituito rimuovendo le connessioni e allentando i relativi fissaggi. Quando un modulo viene sostituito devono essere osservate tutte le relative regole di sicurezza.

IBC SOLAR SRL
Via Nazionale 20
33042 Buttrio, Udine
Tel: +39 0432 683058
Fax: +39 0432 684229
info@ibc-solar.it
www.ibc-solar.it